

ISSN 1311-3321

РУСЕНСКИ УНИВЕРСИТЕТ

“Ангел Кънчев”

**UNIVERSITY OF RUSE “Angel
Kanchev”**

НАУЧНИ ТРУДОВЕ

Том 51, серия 9.2

**Биотехнологии и хранителни
технологии**

НАУЧНЫЕ ТРУДЫ

Том 51, серия 9.2

**Биотехнологии и пищевые
технологии**

PROCEEDINGS

Volume 51, book 9.2

Biotechnologies and food technologies

Ruse

Ruse

2012

ISSN 1311-3321

РУСЕНСКИ УНИВЕРСИТЕТ “Ангел Кънчев”

UNIVERSITY OF RUSE “Angel Kanchev”

НАУЧНИ ТРУДОВЕ

Том 51, серия 9.2

Биотехнологии и хранителни технологии

НАУЧНЫЕ ТРУДЫ

Том 51, серия 9.2

Биотехнологии и пищевые технологии

PROCEEDINGS

Volume 51, book 9.2

Biotechnologies and food technologies

Ruse

Ruse

2012

Том 51 на НАУЧНИТЕ ТРУДОВЕ включва докладите, изнесени на научната конференция **РУ&СУ’12**, организирана и проведена от Русенския университет

“Ангел Кънчев” – Филиал Разград, Дом на науката и техниката – Разград и Съюза

на учените - Разград.

Серия 9.2 съдържа трудовете, докладвани в секция “**Биотехнологии и хранителни технологии**” проведени в рамките на **РУ&СУ’12**.

НОМЕР НА

СЕРИЯТА

ФАКУЛТЕТ И СЕКЦИИ

1

Факултет АГРАРНО ИНДУСТРИАЛЕН

Земеделска техника и технологии.

Аграрни науки и ветеринарна медицина

Ремонт и надеждност

Топлотехника, хидро- и пневмотехника

Екология и опазване на околната среда

Дизайн и ергономия

2

Факултет МАШИННО-ТЕХНОЛОГИЧЕН

Механика и машиностроителни технологии

Материалознание и технология на материалите

3

Факултет ЕЛЕКТРОТЕХНИКА, ЕЛЕКТРОНИКА И АВТОМАТИКА

Електротехника, електроника и автоматика

Комуникационна техника и технологии

Компютърна техника и технологии

4

Факултет ТРАНСПОРТЕН

Транспорт
Машинознание

5

Факултет БИЗНЕС И МЕНИДЖМЪНТ

Икономика и мениджмънт - I
Икономика и мениджмънт - II
Европеистика

6

Факултет ПРИРОДНИ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЕ

Математика, информатика и физика
Педагогика и психология
История, етнология и фолклор
Езикознание
Литературознание
Лингвистика
Изкуствознание

7 Факултет ЮРИДИЧЕСКИ

Правни науки

8

Факултет ОБЩЕСТВЕНО ЗДРАВЕ

Здравна промоция и превенция
Физическо възпитание и спорт
Здравни грижи

9

Филиал – Разград (02. - 03.11.2012)

Химични технологии
Биотехнологии и хранителни технологии

10 Филиал - СИЛИСТРА

Майски четения

Докладите са отпечатани във вида, предоставен от авторите им.
Доклады опубликованы в виде, предоставленном их авторами.
The papers have been printed as presented by the authors.

ISSN 1311-3321

Copyright

**НАУЧНИ ТРУДОВЕ НА РУСЕНСКИЯ УНИВЕРСИТЕТ - 2012, том 51,
серия 9.2**

- 3 -

НАУЧНАТА КОНФЕРЕНЦИЯ RU&SU'12 СЕ ОРГАНИЗИРА ОТ:

Русенски университет «Ангел Кънчев» – Филиал Разград
Дом на науката и техниката - Разград
Съюза на учените - клон Разград

ПОД ПАТРОНАЖА НА:

Министерството на образованието, младежта и науката
Областен Управител на Област Разград

ОРГАНИЗАЦИОНЕН КОМИТЕТ

Съпредседатели:

проф. д.т.н. Христо Белоев, ДНС

проф. д-р Емил Маринов

Научен секретар:

проф. д-р Ангел Смрикаров

Технически секретар:

Валентина Мирчева

Членове:

проф. д.п.н. Антоанета Момчилова

проф. д-р Златоживка Здравкова

проф. д-р Иван Палов

доц. д-р Йорданка Факирска

доц. д-р Калоян Стоянов

доц. д-р Цветан Димитров

доц. д-р Стоян Стоянов

доц. д-р Теодор Илиев

доц. д-р Валентин Иванов

доц. д-р Стефан Янев

гл.ас. д-р Свилена Рускова

гл.ас. д-р Мими Корнажева

гл.ас. д-р Милена Костова

гл.ас. д-р Велислава Донева

гл.ас. д-р Антонина Димитрова

**НАУЧНИ ТРУДОВЕ НА РУСЕНСКИЯ УНИВЕРСИТЕТ - 2012, том 51,
серия 9.2**

- 4 -

РЕДКОЛЕГИЯ:**Председател:**

проф. д-р Ангел Смрикаров

Членове:

проф. д-р Диана Антонова

доц. д-р Калоян Стоянов

доц. д-р Стоян Стоянов

доц. д-р Теодор Илиев

доц. д-р Валентин Иванов

доц. д-р Емилия Великова

доц. д-р Стефан Янев

доц. д-р Цветан Димитров

гл.ас. д-р Антонина Димитрова

ст.пр. Цветанка Павлова

РЕЦЕНЗЕНТИ НА ДОКЛАДИТЕ:

проф. дтн Цонка Годжевъргова

проф. д-р Стефан Стефанов

доц. д-р Милувка Станчева

доц. д-р Настя Василева

доц. д-р Станка Дамянова
доц. д-р Нейко Стоянов
доц. д-р Цветан Димитров
доц. д-р Драгомир Добруджалиев
гл. ас. д-р Теменужка Хараланова
гл. ас. д-р Илиана Костова

**НАУЧНИ ТРУДОВЕ НА РУСЕНСКИЯ УНИВЕРСИТЕТ - 2012, том 51,
серия 9.2**

- 5 -

С Е К Ц И Я

Биотехнологии и хранителни технологии

С Ъ Д Ъ Р Ж А Н И Е

1. Determining Reasonable Parameters for the Functional Module of Moldable Foods Batching

Oleksandr Gavva, Serhii Tokarchuk.....9

2. Ecotoxicological examination of some spirohydantoins and their derivatives towards Black Sea Mussel (*Mytilus galloprovincialis*)

Donyo Ganchev, Marin Marinov, Petja Marinova, Stefan Krustev, Milena Zlateva, Nadezhda Atanasova, Angel Nikolov, Neyko Stoyanov.....14

3. Acute toxicity of some spirohydantoins and their derivatives towards *Planorbis planorbis* (Ram's Horn Snail)

Marin Marinov, Donyo Ganchev, Petja Marinova, Stefan Krustev, Plamen Penchev, Milena Zlateva, Nadezhda Atanasova, Neyko Stoyanov.....8

4. Statistical Approach to the Quality of Some Bulgarian Honeys

Ivan Obreshkov, Natalia Kravchenko.....22

5. Снижение затрат энергии при резании пищевых продуктов

Виктор Гуць, Олексий Губеня, Евгений Родионов.....27

6. Комплексный метод обезвоживания капиллярно-пористых материалов

Людмила Постол, Александр Прохоров.....33

7. Автоматизированное управление промышленным производством хлебно-булочного ассортимента

Вячеслав Иващук, Лариса Журавлева.....36

8. Использование зародышей пшеницы как физиологически функциональных сырьевых ингредиентов при производстве сдобного печенья для больных сахарным диабетом

Антонелла Дорохович, Виктория Дорохович, Оксана Яременко.....40

9. Изследване тепло-масообменних процессов в камере гигротермической обработки тестовых заготовок	
Андрей Германчук, Владимир Теличкун, Юлия Теличкун, Микола Десик.....	44
НАУЧНИ ТРУДОВЕ НА РУСЕНСКИЯ УНИВЕРСИТЕТ - 2012, том 51, серия 9.2	
10. Биохимическая характеристика цветков мандарина Уншу из Субтропиков Грузии и в этой области возможности развития туризма	
Гурам Папунидзе, Иамзе Чхартушвили, Марина Кобахидзе, Софио Папунидзе, Нино Сеидишвили.....	49
11. Възможности за биологично подкисляване на майша при производството на пивна мъст: Изследване възможността за повишаване на синтеза на млечна киселина от щамове <i>Lactobacillus delbrueckii</i> с добавка на царевичен екстракт	
Богдан Горанов, Запряна Денкова, Михаил Ангелов, Георги Костов.....	53
12. Получаване на модифицирани магнитни наночастици и приложението им за имобилизация на биоагенти	
Светла Иванова, Явор Иванов, Катя Габровска, Цонка Годжевъргова.....	59
13. Насипни характеристики на смлени листа от пауловния (<i>Paulownia</i> spp.)	
Николай Димитров, Анна Колева, Божидар Бозаджиев....	64
14. Разработване на имунофлуоресцентен биосензор за анализ на сулфадиметоксин в мляко на базата на магнитни наночастици	
Катя Габровска, Светла Иванова, Цонка Годжевъргова....	69
15. Биологично активни компоненти в градинския охлюв и приложението им	
Павлина Долашка.....	74
16. Антимикробна активност на щам <i>Lactobacillus acidophilus</i> Z10 спрямо патогенни микроорганизми	
Росица Денкова, Любка Георгиева, Запряна Денкова, Величка Янакиева.....	79
17. Инхибираща активност на щамове <i>Lactobacillus fermentum</i> и <i>Lactobacillus brevis</i> спрямо сапрофитни микроорганизми	
Росица Денкова, Светла Илиева, Запряна Денкова, Величка Янакиева.....	84
18. Храни и агресия у децата	
Маргарита Бонева, Георги Колев.....	89
19. Изследване възможностите на спори <i>Bacillus</i>	

<i>stearother-mophilus</i> за анализ на пеницилин Галина Йорданова, Цонка Годжевъргова.....	94
20. Технология на екстракти за козметиката от плодови пресовки на арония (<i>Aronia melanocarpa</i> (Michx) Elliott.) Дъбилни вещества Станислава _____Ташева, Станка Дамянова, Павел Мерджанов, Албена Стоянова.....	98
НАУЧНИ ТРУДОВЕ НА РУСЕНСКИЯ УНИВЕРСИТЕТ - 2012, том 51, серия 9.2	
21. Изследване възможностите за получаване на прахообразен пчелен мед Тодор Джурков.....	105
22. Пребиотиците и влиянието им върху човешкото здраве Цветеслава Игнатова-Иванова, Радослав Иванов, Илия Илиев, Искра Иванова.....	109
23. Приложение на системите за компютърно зрение при определяне съдържанието на мазнини в свинско месо Венелин Бочев, Златин Златев, Красимира Добрева.....	116
24. Наноструктуриран биосензор за анализ на глюкоза Руска Ненкова, Недялка Димова, Нина Димчева, Цонка Годжевъргова.....	120
25. Изграждане на компютърна система за оценка качеството на месо и месни продукти по цветови признаци Венелин Бочев, Златин Златев, Красимира Добрева.....	125
26. Японският опит по управление на качеството в процесен тип производство (химическа, хранително- вкусова и биохимическа промишленост) Нако Стефанов	130
27. Експериментални методи за биоразграждане на глицерол до получаване на ценни органични съединения Симеон Даракчиев.....	138
28. Приложение на етеричномаслени суровини и ароматични продукти от тях в хранителновкусовата промишленост. Плодове от ким (<i>Carum carvi</i> L.) в бяло саламурено сирене Димитър Трифонов, Илиана Костова, Тодор Димитров, Станка Дамянова, Михаела Иванова, Павел Мерджанов, Радка Власева, Албена Стоянова.....	143
29. Хранителна стойност и значение на сиренето Димитър Димитров Тодор Димитров.....	149
30. Изследване на поведението на образци от плосък и	

вълнообразен картон при натоварване на натиск Делян Господинов, Вилхелм Хаджийски, Стефан Стефанов.....	152
31. Влияние на компонентите на хранителната среда върху развитието и антибиотичната активност на <i>Bacillus subtilis</i> TS 01 Севдалина Тодорова.....	158
НАУЧНИ ТРУДОВЕ НА РУСЕНСКИЯ УНИВЕРСИТЕТ - 2012, том 51, серия 9.2	

Комплексный метод обезвоживания капиллярно-пористых материалов

Людмила Постол, Александр Прохоров

Complex method of dehydration of capillary-porous materials. Analysis of the costs of energy

during dehydration of capillary-porous materials was performed. To reduce energy consumption complex

method was proposed. The method consists in the fact that in the first stage the material is dewatered

mechanically, and the second stage is the drying. Mathematical relationships that define the optimum

moisture content of the liquid pressed process, were obtained.

Key words: *Drying, the capillary-porous product, drying schedule, the energy savings*

ВВЕДЕНИЕ.

Капиллярно-пористые материалы занимают значительную часть материалов, что используются в пищевой и перерабатывающей отраслях производства.

Поэтому

процессам их обезвоживания уделяется значительное внимание.

Целью обезвоживания является повышение качества продукта, увеличение срока его хранения и повышения ценности извлечённой жидкости.

Влага, находящаяся в материале, связана с твёрдым остатком механическим, физическим и химическим способом.

Наиболее экономичным методом обезвоживания является механический процесс, который позволяет извлекать влагу, связанную с твёрдым остатком, механическим и частично физическим методами. Конечная влага продукта зависит

от режима прессования и реологических свойств продукта, и составляет 30-60 % [4].

Для дальнейшего обезвоживания капиллярно-пористых материалов используется процесс сушки, являющийся одним из наиболее энергоёмких методов.

Он позволяет получить материал с оптимальной конечной влажностью 2-10%.

Для уменьшения энергетических затрат на обезвоживание капиллярно-пористых материалов предложено первый этап обезвоживания проводить методом

прессования, а второй- методом сушки. Но, необходимо установить, до какой влажности необходимо прессовать каждый из материалов.

ИЗЛОЖЕНИЕ.

Рассмотрим процесс обезвоживания комплексным методом.

Механическую работу при обезвоживании опишем уравнением:

$$A_{\phi} = F \cdot L = q \cdot S \cdot L = q \cdot V \quad (1)$$

где: F – усилие прессования, N ; L – перемещение поршня, q – удельное давление,

P ; S – площадь сдавливаемого материала, m^2 ; V – объём усадки материала, m^3 .

В процессе усадки материала изменяется коэффициент пористости:

$$E = \frac{V_{\text{ж}} + V_r}{V_T}$$

где $V_{\text{ж}}$, V_r , V_T – объёмы, занятые жидкостью, газом и твёрдым остатком, m^3 .

Влагосодержание материала определяем:

$$W = \frac{m_{\text{ж}}}{m_T} = \frac{V_{\text{ж}} \cdot \rho_{\text{ж}}}{V_T \cdot \rho_T}$$

где $m_{\text{ж}}$, m_T – масса жидкости и твёрдого остатка, kg .

Подставляя уравнение (3) в уравнение (2), получим:

$$E = W \cdot \frac{\rho_r}{\rho_{\text{ж}}} \cdot k_1 = W \cdot \varepsilon \cdot k_1$$

где -

E – коэффициент, $\rho_{\text{ж}}$, ρ_T – плотность жидкости и твёрдого остатка, kg/m^3 .

Объём усадки определяем из формулы (4):

$$V = \frac{E \cdot V_T}{k_1} = - \frac{\Delta W \cdot \varepsilon \cdot m_r}{\rho_T}$$

где ΔW – изменение влагосодержания материала при прессовании.

Подставим уравнение (5) в уравнение (1) и определим работу при отжимании жидкости:

$$\Delta A_m = -q \cdot \frac{\Delta W \cdot \varepsilon \cdot m_r}{\rho_T}$$

Энергетические затраты на процесс сушки состоят из затрат на нагрев материала, и затрат на испарение влаги:

$$\Delta A_c = m_w \cdot c_w \cdot (t^1 - t_0) + m_r \cdot c_r \cdot (t^1 - t_0) + r \cdot \Delta m_w = A + r \cdot \Delta m_r$$

где c_w , c_r – теплоёмкости воды и твёрдого остатка,

$kg \cdot sec$

kDj

; t , t_0 – конечная и

начальная температуры продукта во время сушки, $^{\circ}C$, r – теплота парообразования

kg

kDj

, A - работа на нагрев твёрдого остатка и воды, kDj .

На рис. 1 изображён процесс

обезвоживания капиллярно-пористого

материала от начального W_0

влагосодержания до конечного W_3 с помощью процессов прессования и сушки. Процесс сушки показан кривой $BCDE$. Участки BC - подогрев материала, CD - прямая постоянной скорости сушки, DE - кривая досушивания материала. Равновесные значения влажности материала при прессовании - WP , а при сушке этого материала - CW .

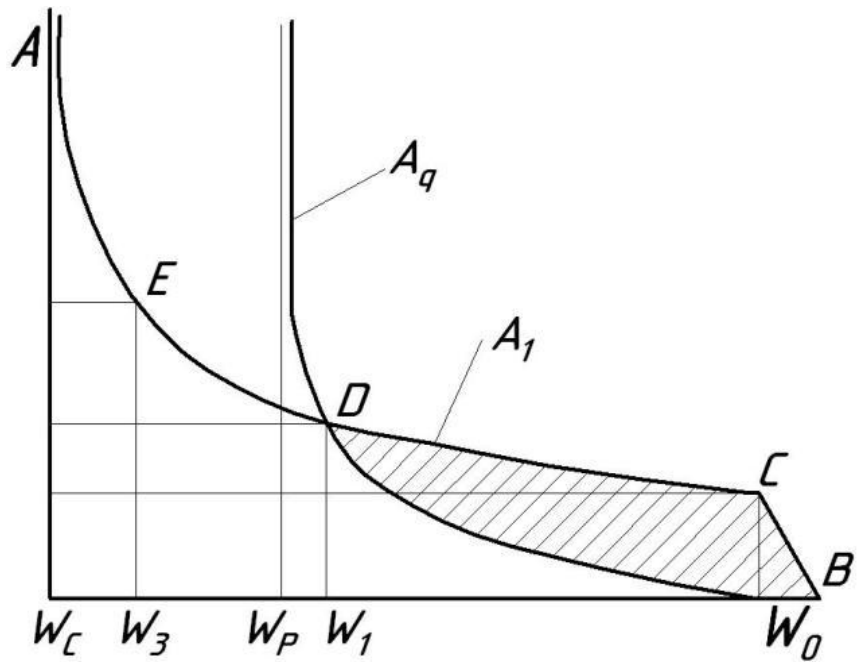


Рис. 1

Процесс механического обезвоживания показано кривой BD . На начальном этапе механического обезвоживания потери энергии незначительные, а потом они резко увеличиваются. Независимо от удельного давления прессования получаем конечное влагосодержание продукта WP , которое зависит от режимов прессования и реологических характеристик продукта. По рис. 1 определяем, что комбинированный метод даёт возможность минимизировать энергетические затраты. Для определения положения точек пересечения кривых обезвоживания механическим методом и сушкой, необходимо, чтобы углы наклона касательных в точке D были одинаковыми. Математически это описывается

$$\frac{m_r}{q_r} \cdot \varepsilon \cdot \int_{w_1}^{w_0} q(W) \cdot dW = A^I + r - m_T \cdot (W_0 - W) = B + r \cdot m_T$$

Из уравнения (9) получаем:

$$q(W) = \left(\frac{B}{m_r} + r \right) \cdot \frac{\rho_T}{\varepsilon}$$

Компрессионная кривая для большинства капиллярно-пористых материалов аппроксимируется отношением [4]:

$$E = \frac{a}{qb}$$

где: a , b - коэффициенты, которые характеризуют исследуемый материал. По формуле (11) получаем:

$$q = \left(\frac{a}{E}\right)^{1/b}$$

Учитывая формулы (4), (10), (12) определяем влагосодержание W_1 , до которого

необходимо обезвоживать материал механическим методом:

$$\left(\frac{a}{W \cdot \varepsilon \cdot k_1}\right)^{1/b} = \left(\frac{B}{m_r} + r\right) \cdot \frac{\rho_m}{\varepsilon}$$

$$W_1 = \frac{\left[\left(\frac{B}{m_r} + r\right) \cdot \frac{\rho_r}{\varepsilon}\right]^b \cdot a}{\varepsilon \cdot k_1}$$

Экономия энергии при использовании комбинированного метода обезвоживания капиллярно-пористых материалов определяется:

$$\Delta E = A_c \left| \frac{W_c}{W_0} \right| + A_r \left| \frac{W_c}{W_0} \right| + A_M \left| \frac{W_c}{W_0} \right|;$$

ВЫВОДЫ.

1. На основании компрессионной кривой материала установлено целесообразность использования комбинированного метода обезвоживания материалов.
2. Определены параметры для расчета нового и реконструкции существующего оборудования для обезвоживания материалов.
3. Определено экономию энергии для обезвоживания материалов комбинированным методом.

ЛИТЕРАТУРА.

- [1] Vasiliki P. Oikonomopoulou, Magdalini K. Krokida, Vaios T. Karathanos. The influence of freeze drying conditions on microstructural changes of food products / *Procedia Food Science*. - V. 1. – 2011. – P. 647-654.
- [2] Soraya Kerdpi boon, Sakamon Devahastin, William L. Kerr. Comparative fractal characterization of physical changes of different food products during drying / *Journal of Food Engineering*. V. 83.- Issue 4. – 2007. P. 570-580.
- [3] James C Atuonwu, Xin Jin, Gerrit van Straten, Henk C van Deventer Antonius, J.B. van Boxtel. Reducing energy consumption in food drying: Opportunities in desiccant adsorption and other dehumidification strategies / *Procedia Food Science*. V. 1. – 2011. – P. 1799-1805.
- [4] Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. – М.: Химия, 1973. – 752 с.

Для контактов:

Александр Прохоров, кандидат технических наук, доцент кафедры машин и аппаратов пищевых и фармацевтических производств, Национальный университет

пищевых технологий, г. Киев, Украина

Людмила Постол, магистрант, Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина.

Доклад был рецензирован.__